

## 75763 - FISILOGIA DELLA RIPRODUZIONE ED ENDOCRINOLOGIA DEGLI ANIMALI ACQUATICI – 6 CFU = 60 ore

**Obiettivi formativi del corso:** Al termine del corso lo studente ha acquisito conoscenze sulla fisiologia ed endocrinologia dell'apparato sessuale dei Teleostei con particolare riferimento alle metodologie atte al controllo della riproduzione. Acquisisce le conoscenze di endocrinologia metabolica e di ripartizione energetica che sono alla base dei principali meccanismi di omeostasi interna quali l'accrescimento, il raggiungimento della pubertà, l'evento riproduttivo e lo stress. Cenni di disfunzione dei sistemi omeostatici legati a tecnopatie ed interferenti endocrini. Lo studente acquisisce inoltre conoscenze relative al processo di fecondazione, di sviluppo embrionale e di svezzamento larvale inclusi cenni di ontogenesi dell'apparato digerente.

### Lezioni

Temi e competenze acquisite	Argomenti	Contenuti specifici	Ore 38
<b>I. GLI ORMONI (TOT. 10 ORE)</b> [acquisizione di nozioni sulla fisiologia dell'apparato endocrino]	<b>ANATOMIA ASSI ENDOCRINI</b>	Richiami anatomo-funzionali dell'apparato endocrino nei Teleostei.	2
	<b>ENDOCRINOLOGIA GENERALE</b>	Introduzione ai principi dell'endocrinologia: concetto di ormone e cellula bersaglio.	2
	<b>METABOLISMO DEGLI ORMONI</b>	Tipi di ormoni: sintesi, conservazione e liberazione. variabilità della concentrazione degli ormoni nel sangue a seconda degli stati fisiologici. Controllo dei sistemi endocrini: l'ipofisi dei vertebrati.	2
	<b>STRESS</b>	Controllo endocrino della risposta allo stress.	1
	<b>CONTROLLO DEI NUTRIENTI</b>	Controllo endocrino del metabolismo dei nutrienti, controllo endocrino della ghiandola tiroide; controllo dei processi di metamorfosi.	2
	<b>CONTROLLO IDRICO-SALINO</b>	Controllo endocrino dell'equilibrio idrico-salino.	1
<b>2. ENDOCRINOLOGIA DELLA RIPRODUZIONE NEI TELEOSTEI (TOT. 13 ORE)</b> [acquisizione di conoscenze sull'attività endocrina della gonade maschile e femminile]	<b>MORFO-FISIOLOGIA APPARATO RIPRODUTTORE</b>	Richiami morfo-funzionali dell'apparato riproduttore dei teleostei; controllo neuroendocrino della riproduzione: asse ipotalamo-ipofisi-gonade	2
	<b>TIPI DI RIPRODUZIONE</b>	La riproduzione sessuale e asessuale	1
	<b>GAMETOGENESI</b>	Gametogenesi della gonade femminile: maturazione meiotica della cellula uovo; gametogenesi della gonade maschile: meiosi e spermatogenesi	2
	<b>ACCOPIAMENTO</b>	Modalità di accoppiamento e fecondazione nei teleostei: fecondazione esterna, interna. Deposizione del gamete femminile. Tipi di uova: pelagiche, bentoniche o demerse. Cure parentali; differenze di specie	1
	<b>STRATEGIE RIPRODUTTIVE</b>	Strategie riproduttive, periodo della frega, ricerca del substrato per la riproduzione, corteggiamento, emissione dei gameti, modalità d'azione dei ferormoni	1

	<b>CONTROLLO AMBIENTALE DELLA RIPRODUZIONE</b>	Parametri ambientali, fotoperiodo e temperatura, coinvolti nel controllo dell'attività ipotalamica. Integrazione ipotalamica degli stimoli ambientali e dell'omeostasi interna.	2
	<b>IOTALAMO E IPOFISI</b>	Attività ipotalamica e controllo adenoipofisario: asse ipotalamo-ipofisi-gonade	1
	<b>GONADOTROPINE</b>	Funzioni delle gonadotropine ipofisarie GTH1 e GTH2: controllo della steroidogenesi e della gametogenesi	2
	<b>GONADE COME ORGANO ENDOCRINO</b>	Follicolo ovarico modello a due cellule per la produzione di estradiolo 17 beta nella fase di vitellogenesi, produzione del MIS per la maturazione finale o nucleare	1
<b>3. SCELTA E MANIPOLAZIONE DEI RIPRODUTTORI (TOT. 2 ORE)</b> [acquisizione di nozioni sulla corretta gestione in cattività dei riproduttori]	<b>HANDLING DEI RIPRODUTTORI</b>	Scelta e manipolazione dei riproduttori, tecniche anestetiche, vie di somministrazione di sostanze ormonali per l'induzione della riproduzione	2
<b>4. VALUTAZIONE DEI GAMETI E DELLO STATO RIPRODUTTIVO (TOT. 6 ORE)</b> [acquisizione di nozioni relative alla qualità dei gameti]	<b>VALUTAZIONE DEI GAMETI</b>	Valutazione macroscopica e microscopica della gonade femminile durante il processo di sviluppo e maturazione: stadi I-V. Processo di steroidogenesi nella gonade maschile produzione di steroidi sessuali: 11-ketotestosterone e testosterone. Controllo della spermatogenesi e comparsa dei caratteri sessuali secondari.	1
	<b>VITELLOGENESI</b>	Processo di vitellogenesi o maturazione citoplasmatica della cellula uovo: azione degli estrogeni a livello epatico.	1
	<b>OVULAZIONE</b>	Sviluppo follicolare e ovulazione. Processo di atresia del follicolo ovarico. Controllo in cattività dell'attività riproduttiva dei teleostei: condizionamento ambientale tramite manipolazione di fotoperiodo e temperatura.	1
	<b>RIPRODUZIONE ARTIFICIALE</b>	Controllo ormonale dell'attività riproduttiva delle specie mantenute in cattività: utilizzo di derivati di sintesi ad azione gonadotropica e/o estratti ipofisari. Differenze tra specie di acqua dolce e marina. La fecondazione esterna naturale ed artificiale.	1
	<b>FECONDAZIONE</b>	Modificazioni del gamete femminile dopo la deposizione: processo di indurimento. Attivazione del gamete maschile fecondazione e reazione corticale. Formazione dei pronuclei femminile e maschile.	1
	<b>GONADE MASCHILE</b>	Valutazione della gonade maschile, stadi di maturazione, attivazione e motilità degli spermatozoi	1

<p><b>5. FISIOLOGIA DELLO SVILUPPO EMBRIONALE (TOT.7 ORE)</b> [Acquisizione di conoscenze sulle varie fasi dello sviluppo larvale e dei fattori che lo condizionano]</p>	<p><b>SVILUPPO EMBRIONALE</b></p>	<p>Cenni di sviluppo embrionale: formazione dei foglietti ed organogenesi. Processo di schiusa.</p>	<p>2</p>
	<p><b>SVILUPPO LARVALE</b></p>	<p>Prelarve e postlarve: maturazione degli organi di senso, completamento dell'organogenesi; sviluppo dell'attività di nuoto e predazione</p>	<p>1</p>
	<p><b>CENNI DI FISIOLOGIA DELLO SVEZZAMENTO LARVALE</b></p>	<p>Riassorbimento del sacco vitellino ed inizio dell'attività digestiva enzimatica, sviluppo della vescica natatoria; prove di avvenuta espansione della vescica natatoria.</p>	<p>1</p>
	<p><b>METAMORFOSI</b></p>	<p>Gradi-giorno: misura empirica per il calcolo del periodo di incubazione in base alla temperatura dell'acqua; prove di avvenuta fecondazione. Processo di metamorfosi. Controllo endocrino del processo di metamorfosi. Importanza di una corretta metamorfosi per l'allevamento dei pesci piatti.</p>	<p>3</p>
<p><b>Temi e competenze acquisite</b></p>	<p><b>Argomenti</b></p>	<p><b>Contenuti specifici</b></p>	<p><b>Ore 12</b></p>
<p><b>1. INTRODUZIONE ALLA FISIOLOGIA DEL SISTEMA NERVOSO (TOT.2 ORE)</b> [acquisizione di una corretta terminologia]</p>	<p><b>DEFINIZIONI</b></p>	<p>Introduzione al corso di fisiologia ed endocrinologia, modalità di svolgimento delle lezioni; materiale didattico; libri di testo; come consultare la guida dello studente; modalità di espletamento dell'esame: colloquio orale Introduzione alla fisiologia del SN.</p>	<p>2</p>
		<p>Il sistema nervoso centrale e periferico; funzione delle cellule nervose</p>	<p>2</p>

<p style="text-align: center;"><b>2 SINAPSI, NEUROTRASMETTITORI E RECETTORI; (TOT.10 ORE)</b></p> <p>[acquisizione di nozioni sulle modalità di comunicazione sinaptica]</p>			
	<b>FUNZIONI DELLE CELLULE NERVOSE; TRASMISSIONE SINAPTICA</b>	Propagazione del potenziale d'azione	2
		La trasmissione sinaptica: sinapsi elettriche e chimiche	2
	<b>NEUROTRASMETTITORI E RECETTORI</b>	Neurotrasmettitori a basso peso molecolare e neuropeptidi	2
		Recettori inotropi e metabotropi; acetilcolina, glutammato, GABA, amine biogene; neuropeptidi	2
<b>Temi e competenze acquisite</b>	<b>Argomenti</b>	<b>Contenuti specifici</b>	<b>Ore 10</b>
<b>ESERCITAZIONI E SEMINARI (TOT.10 ORE)</b>	<b>VALUTAZIONE DEI PARAMETRI AMBIENTALI</b>	Misurazione del pH, concentrazione O <sub>2</sub> e CO <sub>2</sub> , temperatura, durezza, intensità luminosa	2
	<b>VALUTAZIONE DELLA VITALITA' DEGLI SPERMATOZOI, PRELIEVO DI SANGUE E SOMMINISTRAZIONE DI ORMONI</b>		2
	<b>SEMINARIO SULLA RIPRODUZIONE DI UNA SPECIE DI INTERESSE IN ACQUACOLTURA</b>		2
	<b>ESTRAZIONE E QUANTIFICAZIONE DI ORMONI DA MATERIALE BIOLOGICO</b>		4